

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 9.12.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Metso Paper Automation Oy  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20011363 (pat.111092)

Tekemispäivä  
Filing date

26.06.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

D21F 7/00

Keksinnön nimitys  
Title of invention

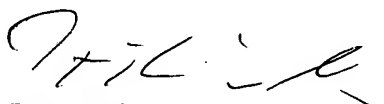
**"Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja paperikoneen päällepuhalluskuivatin"**

Hakemus on hakemusdiaariin 03.03.2003 tehdyn merkinnän mukaan siirtynyt Metso Automation Oy:lle, Helsinki.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 03.03.2003 been assigned to Metso Automation Oy, Helsinki.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kalla  
Tutkimussihteeri

Maksu 50  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja paperikoneen päällepuhalluskuivatin

Keksinnön kohteena on menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten, missä menetelmässä kuivatuskaasua puhalletaan päällepuhalluskuivattimella, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profiointikammioita, joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan poikkiprofiilia ja jotka kukin profiointikammio puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päällepuhalluskuivattimessa on edelleen paluuilmakammio ja paluuilmanavia siten, että profiointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon paluuilmanavioiden kautta.

Edelleen keksinnön kohteena on paperikoneen päällepuhalluskuivatin, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profiointikammioita, jotka on sovitettu säätämään paperirainan poikkiprofiilia siten, että kukin profiointikammio on sovitettu puhaltamaan kuivatuskaasua paperirainaan omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päällepuhalluskuivattimessa on edelleen paluuilmakammio ja paluuilmanavia siten, että paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon paluuilmanavioiden kautta.

Paperikoneen kuivatusosalla valmistettavaa paperirainaa kuivataan ennen rainan rullaamista paperikoneen rullaimelle. Kuivatusosaan kuuluu tyypillisesti useita kymmeniä teloja, joiden kautta paperiraina kulkee kuivatusviiran tukemana. Kuivatusosan telat ovat kuumia höyrylämmitteisiä teloja, jotka haihduttavat rainasta kosteutta sen kulkiessa telojen kautta. Höyrylämmitteisten telojen lisäksi tyypillisesti ainakin osa teloista on alipaineteloja eli niin sanottuja vac-teloja. Alipaineteloissa vaikuttaa alipaine, joka imee paperirainan kiinni viiraan, jolloin raina siirtyy häiriöttä seuraavalle kuivatussyylinterille.

Ongelmana paperirainan kuivatuksessa on rainan poikkiprofiilin kosteusprofiilin hallinta siten, että rainan kosteusprofiili pysyy haluttuna ajattelun sekä rainan ajettavuutta että rainan profiilin ominaisuuksien säilymistä itse paperikoneessa, mutta myös paperin varastoinnin, kuljettamisen ja loppukäytön, kuten painamisen, aikana. Tällä hetkellä paperin kosteusprofiilin korjaukseen käytetään ennen paperikoneen kuivatusosaa olevalle puristimelle sijoitettua höyrylaatikkoa tai kuivatusosalle sijoitettua kostutinta. Höyrylaatikko tai kostutin eivät kuitenkaan sovellu käytettäväksi joka kohdalla kuivatusosaa. Li-

säksi rainan kostuttaminen on epätaloudellista ja paperikoneen kokonaistehokkuutta alentavaa, sillä kuivatusosalla paperia pyritään kuivattamaan mahdollisimman tehokkaasti, mutta lisäämällä rainaan vettä joudutaan osa kuivatuskapasiteetista käyttämään tämän lisätyn veden poistamiseen.

5 Rainan kosteuden poistamisen tehostamiseksi on paperikoneissa käytetty myös kuivatusosalle sijoitettuja päällepuhallusyksiköitä. Päällepuhallusyksikkö koostuu alipainetelasta, jonka yhteydessä on päällepuhalluskuivatin. Päällepuhallusyksikön alipainetela voi olla halkaisijaltaan tavanomaista kuivatussylinteriä suurempi. Päällepuhalluskuivattimen suutinpinta on tietyllä  
10 etäisyydellä telan pinnasta, jolloin kuivattimen ja telan väliin muodostuu kuivatusvyöhyke. Paperirainan kulkiessa kuivatusviiran tukemana kuivatusvyöhykkeen läpi rainaan puhalletaan kuivattimesta kuumaa ilmaa. Pääosa paperirainaa kohti puhalletusta ilmasta palautetaan takaisin kuivattimeen kuumennettavaksi ja uudelleen puhallettavaksi kohti rainaa. Puhallettavan kuivatusilman  
15 kosteuden pitämiseksi halutulla tasolla osa radalta palautuvasta kosteasta kuivatusilmasta poistetaan poistoilmana ja korvataan tarvittavalla määrällä tuotetta korvausilmaa. Säästöparametreina päällepuhalluskuivauksessa käytetään tavallisesti puhalluslämpötilaa ja puhallusnopeutta. Eräässä tunnetussa kuivattimessa, joka on sovitettu höyrylämmitteisen kuivatustelan yhteyteen, on kuivattimen puhalluskammio jaettu paperikoneen leveyssuunnassa profilointikammioihin, jolloin profilointikammioista voidaan puhalttaa kuivatusilmaa pape-  
20 rirainaan kunkin profilointikammion omalle vaikutusalueelle. Tämän tyyppisessä päällepuhalluskuivattimessa on kuitenkin ongelmana se, että yhden profilointikammion puhaltama kuivatusilma leviää paperirainan leveyssuunnassa myös viereisten profilointikammioiden vaikutusalueelle, mikä heikentää kuivattimen profilointivaikutusta. Ongelmana nykyisissä päällepuhalluskuivattimissa on se, että niidenkään avulla ei saavuteta nykyaikaisten tuotanto- ja laatuvaatimusten edellyttämää riittävän tarkkaa paperirainan poikkiprofiilin hallintaa.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä ja  
30 päällepuhalluskuivatin, joilla päällepuhalluskuivattimen profilointivaikutusta pystytään parantamaan.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että palautetaan paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua paluuilmanavi-  
en kautta paluuilmakammioon siten, että estetään profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.  
35

Edelleen keksinnön mukaiselle päällepuhalluskuivattimelle on tunnusomaista se, että paluuilmanakanavat on sovitettu profilointikammioiden väliin siten, että profilointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon paluuilmanakanavien kautta

5 kuivatuskaasun olennaisesti vaikuttamatta profilointikammion viereisen profilointikammion vaikutusalueelle.

Keksinnön olennaisen ajatuksen mukaan paperirainan poikkiprofiilia säädetään puhaltamalla paperirainaa vasten kuivatuskaasua päällepuhalluskuivattimella, jossa on paperikoneen poikittaissuunnassa useita profilointikammioita, jotka kukin profilointikammio puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen. Päällepuhalluskuivattimessa on edelleen paluuilmakammio ja paluuilmanakanavia siten, että profilointikammioista paperirainaa vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon paluuilmanakanavien kautta. Edelleen olennaisen ajatuksen mukaan kuivatuskaasua palautetaan paluuilmanakanavien kautta paluuilmakammioon siten, että estetään profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle. Keksinnön erään edullisen sovellutusmuodon mukaan paluuilmanakanava on profilointikammioiden välinen rako. Keksinnön erään toisen edullisen sovellutusmuodon mukaan

10 päällepuhalluskuivatin on sovitettu paperikoneen kuivatusosan alipainetelan yhteyteen. Keksinnön erään kolmannen edullisen sovellutusmuodon mukaan on päällepuhalluskuivatin sovitettu alipainetelan alapuolelle paperikoneen kellarisiin.

Keksinnön etuna on, että päällepuhalluskuivattimella voidaan säätää aikaisempaa tarkemmin paperirainan poikkiprofiilia, kun estetään päällepuhalluskuivattimen profilointikammioista puhallettavan kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion vaikutusalueelle palauttamalla kuivatuskaasua paluuilmakammioon profilointikammioiden väliin sovitettujen paluuilmanakanavien kautta. Profilointitarkkuus on erittäin hyvä silloin, kun paluuilmanakanava on profilointikammioiden välissä oleva rako. Sijoitettaessa päällepuhalluskuivatin paperikoneen kuivatusosalla olevan alipaine- eli vac-telan yhteyteen, edullisesti vielä sen alapuolelle paperikoneen kellaritilaan, saavutetaan hyvän profilointitarkkuuden lisäksi myös tilankäytöltään tehokas ratkaisu.

25

Tämän selityksen yhteydessä termillä "paperi" tarkoitetaan paperin lisäksi myös kartonkia, pehmopaperia ja sellua.

35

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista päällepuhalluskuivatinta perspektiivikuvantona,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja osittain poikkileikattuna osaa paperikoneen kuivatusosasta,

5 kuvio 3 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päällepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna,

kuvio 4 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päällepuhalluskuivatinta oikealta yläviistosta katsottuna ja poikkileikattuna,

10 kuvio 5 esittää kaavamaisesti kuvion 1 mukaista päällepuhalluskuivatinta sivusta katsottuna ja poikkileikattuna,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaista päällepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna ja

kuvio 7 esittää kaavamaisesti erästä kolmatta keksinnön mukaista päällepuhalluskuivatinta paperirainan suunnasta katsottuna.

15 Kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaista päällepuhalluskuivatinta 1 perspektiivikuvantona. Kuvio 2 esittää päällepuhalluskuivatimen 1 rakenteen kaavamaisesti poikkileikattuna kuivatimen 1 päästä katsottuna. Jatkossa tämän selityksen yhteydessä päällepuhalluskuivatimesta 1 käytetään myös nimitystä kuivatin 1. Kuivattimeen 1 kuuluu puhalluskammio 2, suutinpinta 3, paluuilmakammio 4, poltin 5, liekkisuoja 6, kiertoilmapuhallin 7, poistoilmanakanava 8, korvausilmanakanava 9 ja paluuilmanakanava 10.

25 Kuivattimella 1 puhalletaan kuumaa kuivatuskaasua korkealla nopeudella päin paperirainaa 11 rainan kuivattamiseksi. Kuivatuskaasu on tyypillisesti ilmaa, mutta se voi olla myös tulistettua höyryä tai jotain muuta kaasua tai kaasuseosta, kuten esimerkiksi ilman ja polttimeen palamiskaasujen muodostamaa seosta. Kuivatuskaasun lämpötila voi olla esimerkiksi 350 °C ja nopeus noin 90 metriä sekunnissa. Kuivatuskaasun lämpötila voi kuitenkin tavallisesti vaihdella välillä 200 - 600 °C ja kuivatuskaasun nopeus vaihtelee tavallisesti välillä 50 - 150 m/s. Jatkossa tämän selityksen yhteydessä kuivatuskaasun oletetaan olevan ilmaa, vaikka se voi luonnollisesti olla myös jotain muutaakin kaasua tai kaasuseosta.

35 Kun kuuma kuivatusilma puhalletaan kosketuksiin kostean paperirainan 11 kanssa luovuttaa kuivatusilma lämpöenergiaa paperirainalle 11. Paperissa oleva vesi höyrystyy tällöin ympäröivään ilmaan. Noin 250 °C lämpötilatasolle jäähtynyt ja kostunut kuivatusilma johdetaan paluuilmana takaisin kuivattimeen 1. Saavutettavissa oleva haihdutusteho riippuu puhallusparamet-

reista, joita ovat esimerkiksi puhallusilman lämpötila, nopeus ja kosteustaso. Edelleen haihdutusteho riippuu myös paperirainan 11 kuiva-ainepitoisuudesta, alkulämpötilasta ja paperirainan 11 massan koostumuksesta jne.

Kuuma kuivatusilma ohjataan kuivattimen 1 puhalluskammion 2  
 5 kautta kohti paperirainaa 11. Puhalluskammion 2 suutinpinnassa 3 on pieniä reikiä eli puhallussuuttimia 12, joiden läpi ilma kulkee puhalluskammion 2 paperirainaa 11 vasten. Puhallussuuttimien 12 muoto voi vaihdella monella tavalla, mutta edullisesti puhallussuuttimet 12 ovat muodoltaan pyöreitä tai reikäsuuttimia, joiden halkaisija on tavallisesti noin 5 mm. Paluuilma ja sen mu-  
 10 kana paperirainasta 11 haihtunut vesi johdetaan kuivattimen 1 paluuilmakammioon 4 paluuilmanavien 10 kautta. Suurin osa paluuilmakammioon 4 tulevasta paluuilmaasta kierrätetään kiertoilmapuhaltimella 7 takaisin puhalluskammioon 2. Kiertoilmapuhaltimella 7 saadaan aikaan tarvittava painevaikutus sekä kuivatusilman puhaltamiseksi vasten paperirainaa 11 että paluuilman  
 15 imemiseksi takaisin paluuilmakammioon 4 paluuilmanavien 10 kautta. Kiertoilmapuhaltimen 7 tuottama ilmamäärä ja tällöin myös puhallusnopeus puhallussuuttimissa 12 säädetään säätämällä kiertoilmapuhaltimen 7 moottorin 13 kierroslukua. Paluuilmakammiossa 4 on poltin 5, joka on esimerkiksi öljypoltin, jonka avulla puhalluskammioon 2 puhallettavaa kuivatusilmaa lämmitetään.  
 20 Kuivatusilman lämpötilaa säädetään muuttamalla polttimen 5 tehoa. Polttimen 5 ja kiertoilmapuhaltimen 7 välissä on liekkisuoja 6, jonka tarkoituksena on suojata kiertoilmapuhallinta 7 polttimen 5 hyvin kuumalta liekiltä.

Tyypillisesti noin 20 % paluuilmaasta poistetaan kuivattimesta 1 paperirainasta 11 haihdutetun veden pois kuljettamiseksi. Ulos poistettava poistoilma imetään paluuilmakammion 4 poistoilmanavien 8 kautta. Tämä ulos poistettava poistoilma korvataan paluuilmakammioon 4 syötettävällä korvausilmalla. Korvausilma tuodaan paluuilmakammioon 4 korvausilmanavien 9 kautta.

Päällepuhalluskuivattimen 1 toiminnan perusperiaate on alan ammattimiehelle sinänsä selvä eikä sitä sen vuoksi tässä yhteydessä käydä tarkemmin lävitse. Täten poistoilman ja korvausilman käsittelyssä käytettävät, kuivattimen 1 ulkopuolelle sijoitettavat laitteet, kuten esimerkiksi poistoilmapuhallin ja korvausilmapuhallin, on selvyiden vuoksi jätetty kuvioista 1 ja 2 pois. On myös selvää, että vaikka kuviossa 2 ja selityksessä onkin esitetty ainoastaan yksi poltin 5, liekkisuoja 6 ja kiertoilmapuhallin 7, voi niitä kuivattimessa 1  
 35 olla ja tyypillisesti onkin useampi kuin yksi kappale. Edelleen alan ammatti-

miehelle on sinänsä selvää, että polttimen 5 lisäksi tai sen sijaan kuivatusilmaa voidaan lämmittää myös höyryllä lämmönvaihtimen kautta.

Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti kuivattimen 1 sijoittaminen paperikoneen 14 kuivatusosalle 15. Paperikone 14 on esitetty hyvin kaavamaisesti kuivatusosaa 15 ympäröivänä katkoviivana. Kuviossa 2 on esitetty ainoastaan hyvin pieni osa paperikoneen 14 kuivatusosaan 15 tavallisesti kuuluvista konventionaalisista höyrylämmitteisistä kuivatussylintereistä 16 ja alipaine- eli vac-teloista 17. Kuivatin 1 on sijoitettu kuvassa 2 alipaine- eli vac-telan 17 alapuolelle paperikoneen kellaritilaan mutta kuivatin 1 voidaan sijoittaa monella muullakin tavalla alipainetelan 17 yhteyteen. Kuivatusosaan 15 voi myös kuulua halkaisijaltaan tavallista alipainetelaa 17 suurempi alipainetela, jonka yhteyteen kuivatin 1 on sovitettu. Tavallisella alipainetelalla 17 tarkoitetaan tyypillisesti sellaista alipainetelaa 17, jonka halkaisija on suunnilleen 1500 mm mutta jonka halkaisija voi kuitenkin poiketa tästä huomattavastikin. Riippumatta siitä, onko kysymyksessä tavallinen alipaine- eli vac-tela 17 vai sitä halkaisijaltaan suurempi alipainetela, muodostavat kuivatin 1 ja alipainetela niin sanotun päällepuhallusyksikön. Päällepuhallus tapahtuu suoraan paperirainaa 11 vasten, joka paperiraina 11 kulkee viiraan 23 tuettuna. Paperirainan 11 kulkusuunta on esitetty kuviossa 2 nuolella A. Selvyyden vuoksi kuviossa 2 ei ole esitetty kuivatusosan 15 aputeloja, tukirakenteita ja muita vastaavia kuivatusosaan 15 kuuluvia osia, jotka ovat alan ammattimiehelle sinänsä tunnettuja. Puhalluskammion 2 suutinpinnan 3 ja paperirainan 11 välinen etäisyys on tyypillisesti noin 25 mm. Kyseinen etäisyys vaikuttaa suoraan haihdutustehoon. Jos etäisyys on selvästi suurempi kuin 25 mm, kuivatusteho heikkenee. Jos taas etäisyys on selvästi tätä pienempi voi syntyä ongelmia ratakatkon yhteydessä, eli paperiraina 11 voi tällöin törmätä puhalluskammioon 2 ja aiheuttaa tukkeuman paperikoneeseen 14.

Paperirainan 11 poikkiprofiiliin kosteusprofiiliin säätämiseksi puhalluskammio 2 on jaettu leveyssuunnassa paperikoneen 14 konesuuntaisilla väliseinillä 18 profiloitikkammioihin 19, mikä on kaavamaisesti esitetty kuviossa 3 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuviossa 4 kuvioiden 1 ja 3 mukainen kuivatin 1 on esitetty kaavamaisesti yksinkertaistettuna ja poikkileikkauksena kuvioon 1 verrattuna oikealta yläviistosta katsottuna. Puhalluskammio 2 on jaettu profiloitikkammioihin 19 koko paperikoneen 14 konesuuntaiselta matkalta siten, että profiloitikkammioiden 19 väliin jää yhtenäinen, konesuuntaan koko profiloitikkammion mittainen rakomainen paluuilmanakanava 10, jonka kautta pa-

luuilma johdetaan kiertoilmapuhaltimen 7 imun vaikutuksesta takaisin paluuil-  
makammioon 4. Profilointikammiot 19 voidaan myös sovittaa valmiina lohkoina  
puhalluskammioon 2 siten, että profilointikammioiden väliin jää rakomainen  
paluuilmanakanava 10. Profilointikammioiden 19 ansiosta paperirainan 11 poik-  
kiprofiilin kosteusprofiilia voidaan säätää puhaltamalla eri profilointikammioi-  
den 19 kautta paperirainan 11 eri kohtiin erilainen määrä kuivatusilmaa. Kone-  
suunnassa koko profilointikammion 19 pituinen rakomainen paluuilmanakanava  
10 estää profilointikammioista 19 paperirainaan 11 puhallettavaa kuivatusilmaa  
leviästä viereisten profilointikammioiden 19 puhalluksen vaikutusalueelle eli  
kunkin profilointikammion 19 puhaltama kuivatusilma vaikuttaa pääasiassa ai-  
noastaan kyseisen profilointikammion 19 vaikutusalueelle paperirainassa 11.  
Tällöin kuivatuskaasun vaikutus saadaan rajoittumaan hyvinkin tarkasti tietylle  
alueelle paperirainan 11 leveyssuunnassa, minkä ansiosta kuivattimella 1 ai-  
kaansaatava paperirainan 11 poikkiprofiilin säätäminen on selvästi aikaisem-  
paa tarkempi.

Profilointikammion 19 leveys kuivattimen 1 leveyssuunnassa voi  
vaihdella välillä 30 - 70 mm. Edullisesti profilointikammion 19 leveys on noin  
50 - 60 mm. Rakomaisten paluuilmanakanavien 10 leveys voi myös vaihdella ja  
edullisesti niiden leveys on noin 5 - 10 mm. Täten profilointikammioiden 19 lu-  
kumäärä rataleveydeltään erittäin leveässä paperikoneessa voi olla lähes sa-  
toja, jolloin kuivattimella 1 paperirainaan 11 aikaan saatava profilointivaikutus  
voidaan kohdistaa hyvinkin kapealle alueelle. Selvyyden vuoksi kuvioissa 1, 3  
ja 4 on esitetty ainoastaan muutama profilointikammio 19.

Yksittäisen profilointikammion 19 kautta rainaan puhallettavan pu-  
hallusilman määrää säädetään puhalluskammion 19 yhteyteen sovitetulla sää-  
töyksiköllä 20, mikä on esitetty kaavamaisesti kuviossa 5, missä kuvion 3 mu-  
kainen kuivatin 1 on esitetty kaavamaisesti päästä katsottuna ja poikkileikattu-  
na profilointikammion 19 kohdalta. Säättöyksikkö 20 käsittää säätöpellin 21 ja  
sitä nuolen B suunnassa liikuttavan toimilaitteen, johon on yhdistetty paikan  
mittaus, jolloin profilointikammioon 19 voidaan johtaa sopiva ilmamäärä. Toi-  
milaite voi olla esimerkiksi karamoottori 22, joka on luonnollisesti yhdistetty  
paperikoneen 14 muuhun automaatiojärjestelmään. Säätöpelti 21 on muotoiltu  
sitent, että aukivedetyt säätöpellit eivät haittaa ilman virtausta poistoilmakana-  
vaan 8 tai kiertoilmapuhaltimelle 7 edelleen puhallettavaksi paperirainaa 11  
vasten. Selvyyden vuoksi kuviossa 5 ei ole esitetty kiertoilmapuhallinta 7, pol-  
tinta 5, liekki-suojaa 6 eikä poistoilmakanavaa 8 ja korvausilmakanavaa 9.

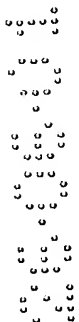
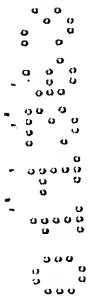


Kuviossa 6 on esitetty kaavamaisesti eräs toinen keksinnön mukainen kuivatin 1 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuvion 6 mukaisessa sovellutusmuodossa puhalluskammio 2 on jaettu profiloitikkammioihin 19 ainoastaan osalta paperirainan 11 kulkusuunnan eli paperikoneen 14 kone-suunnan suuntaiselta matkalta. Kuvion 6 alaosassa puhalluskammio 2 on yhtä yhtenäistä tilaa koko paperirainan 11 leveyssuunnassa ja paluuilmanavina 10 käytetään putkia, jotka kuviossa 6 ovat poikkileikkaukseltaan ympyrän muotoisia, mutta joiden poikkileikkauksen muoto voi kuitenkin vaihdella.

Kuviossa 7 on kaavamaisesti esitetty eräs kolmas keksinnön mukainen kuivatin 1 paperirainan 11 suunnasta katsottuna. Kuvion 7 mukaisessa kuivattimessa 1 on rakomaiset paluuilmanavat 10 korvattu puhalluskammion 2 suutinpintaan 3 paperikoneen pituussuunnassa lähes toistensa viereen tai matkan päähän toisistaan muodostetuilla reikämaisillä paluuilmanavilla 10, joiden poikkileikkauksen muoto voi vaihdella kuviossa 7 esitetystä ympyrän muodosta. Tällöin profiloitikkammiosta 19 syötetyn kuivatuskaasun leviämistä viereisen profiloitikkammion vaikutusalueelle ei välttämättä ehkäistä niin hyvin kuin yhtenäisellä rakomaisella paluuilmanavalla 10, mutta myös kuvion 7 mukaisella kuivattimella 1 aikaan saatava profiloitivaikutus on kuitenkin aikaisempia ratkaisuja selvästi parempi.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Täten on selvää, että keksinnön mukainen päällepuhalluskuivatin voidaan myös toteuttaa tasopäällepuhallukseen käytettävä tasomaisena kuivattimena, jolloin kuivattimen suutinpinta on suora tai lähes suora poiketen täten kuvioissa esitetystä telan muotoa jäljittelevästä muodosta. Tasomainen päällepuhalluskuivatin sijoitetaan edullisesti heti paperikoneen puristimen jälkeen, missä kuivatusilmaa puhalletaan rainaa vasten kohdassa, missä raina on tuettuna ainoastaan viiraan. Edelleen on selvää, että kuivatin sovitetaan paperikoneeseen tyypillisesti siten, että päällepuhallus tapahtuu suoraan paperirainaa vasten, mutta että kuivatin on mahdollista sovittaa paperikoneeseen myös siten, että päällepuhallus voi tapahtua paperirainaa tukevan viiran läpi puhaltamalla. Edelleen on selvää, että kuivatin 1 voidaan haluttaessa sijoittaa myös höyrylämmitteisen sylinterin yhteyteen. Edelleen koskien poltinta 5, liekkisuoja 6, kiertoilmapuhallinta 7, poistoilmanavaa 8 ja korvausilmanavaa 9 sekä niihin liittyviä rakenteita, voidaan kuivatin 1 toteuttaa kuvioista poiketen monella eri tavalla. Edelleen on mahdollista että yhteen kuiva-

tusyksikköön kuuluu useampia kuivattimia 1 tai että yhden tavallisen alipainetelan 17 yhteyteen voidaan käytettävissä olevasta tilasta riippuen sovittaa myös useampia kuivattimia 1.



**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten, missä menetelmässä kuivatuskaasua puhalletaan päällepuhalluskuivattimella (1), jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profiointikammioita (19), joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan (11) poikkiprofiilia ja jotka kukin profiointikammio (19) puhaltavat kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päällepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmanavia (10) siten, että profiointikammioista (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon (4) paluuilmanavioiden (10) kautta, t u n n e t t u siitä, että palautetaan paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua paluuilmanavioiden (10) kautta paluuilmakammioon (4) siten, että estetään profiointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profiointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että palautetaan kuivatuskaasua paluuilmakammioon (4) profiointikammioiden (19) väliin sovitettujen rakomaisten paluuilmanavioiden (10) kautta.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että palautetaan kuivatuskaasua paluuilmakammioon (4) profiointikammioiden (19) väliin sovitettujen reikämaisten paluuilmanavioiden (10) kautta.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säädetään profiointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun määrää profiointikammion (19) yhteyteen sovitetulla säätöyksiköllä (20).

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että säätöyksikössä (20) on säätöpelti (21) ja sitä liikuttava toimilaite.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toimilaite on karamoottori (22).

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sovitetaan kuivatuskaasun lämpötila välille 200 – 600 ° C.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sovitetaan kuivatuskaasun puhallusnopeus välille 50 – 150 m/s.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on ilmaa.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1. – 8 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on tulistettua höyryä.

5 11. Paperikoneen päällepuhalluskuivatin, jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profiointikammioita (19), jotka on sovitettu säätämään paperirainan (11) poikkiprofilia siten, että kukin profiointikammio (19) on sovitettu puhaltamaan kuivatuskaasua paperirainaan (11) omalle vaikutusalueelleen, ja jossa päällepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmanakanavia (10) siten, että paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon (4) paluuilmanakanavien (10) kautta, tunnettu siitä, että paluuilmanakanavat (10) on sovitettu profiointikammioiden (19) väliin siten, että profiointikammios-  
10 ta (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua on sovitettu palautettavaksi paluuilmakammioon (4) paluuilmanakanavien (10) kautta kuivatus-  
15 kaasun olennaisesti vaikuttamatta profiointikammion (19) viereisen profiointikammion (19) vaikutusalueelle.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmanakanava (10) on profiointikammioiden (19) vä-  
20 linen rako.

13. Patenttivaatimuksen 11 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmanakanava (10) on profiointikammioiden (19) vä-  
linen reikä.

25 14. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 13 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että profiointikammio (19) on leveydeltään 30 - 70 millimetriä.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 14 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että paluuilmanakanava (10) on leveydeltään 5 - 10 millimetriä.

30 16. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 15 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että profiointikammion (19) yhteydessä on säätöyksikkö (20) profiointikammioon (19) johdettavan kuivatuskaasun määrän säätämiseksi.

35 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että säätöyksikössä (20) on säätöpelti (21) ja sitä liikuttava toimilaite.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että toimilaite on karamoottori (22).

19. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että päällepuhalluskuivatin (1) on sovitettu paperikoneen (14) kuivatusosan (15) alipainetelan (17) yhteyteen.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että päällepuhalluskuivatin (1) on sovitettu alipainetelan (17) alapuolelle.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että päällepuhalluskuivatin (1) on sovitettu alipainetelan (17) alapuolelle paperikoneen (14) kellariin.

22. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että päällepuhalluskuivatin (1) on sovitettu halkaisijaltaan paperikoneen (14) tavallista alipainetelaa (17) suuremman alipainetelan yhteyteen.

23. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 18 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että päällepuhalluskuivatin (1) on tasomainen päällepuhalluskuivatin.

24. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 23 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että kuivatuskaasun lämpötila on sovitettu välille 200 - 600 °C.

25. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 24 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että kuivatuskaasun puhallusnopeus on sovitettu välille 50 - 150 m/s.

26. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 25 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on ilmaa.

27. Jonkin patenttivaatimuksen 11 - 26 mukainen päällepuhalluskuivatin, tunnettu siitä, että kuivatuskaasu on tulistettua höyryä.

**(57) Tiivistelmä**

Menetelmä kuivatuskaasun puhaltamiseksi paperirainaa vasten ja paperikoneen päällepuhalluskuivatin. Kuivatuskaasua puhalletaan päällepuhalluskuivattimella (1), jossa on paperikoneen (14) poikittaissuunnassa useita profilointikammioita (19), joiden puhaltaman kuivatuskaasun avulla säädetään paperirainan (11) poikkiprofiilia. Kukin profilointikammio (19) puhaltaa kuivatuskaasua omalle vaikutusalueelleen. Päällepuhalluskuivattimessa (1) on edelleen paluuilmakammio (4) ja paluuilmanavia (10) siten, että profilointikammioista (19) paperirainaa (11) vasten puhallettavaa kuivatuskaasua palautetaan paluuilmakammioon (4) paluuilmanavioiden (10) kautta siten, että estetään profilointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusta viereisen profilointikammion (19) puhaltaman kuivatuskaasun vaikutusalueelle.

(Kuvio 1)

1/4 25

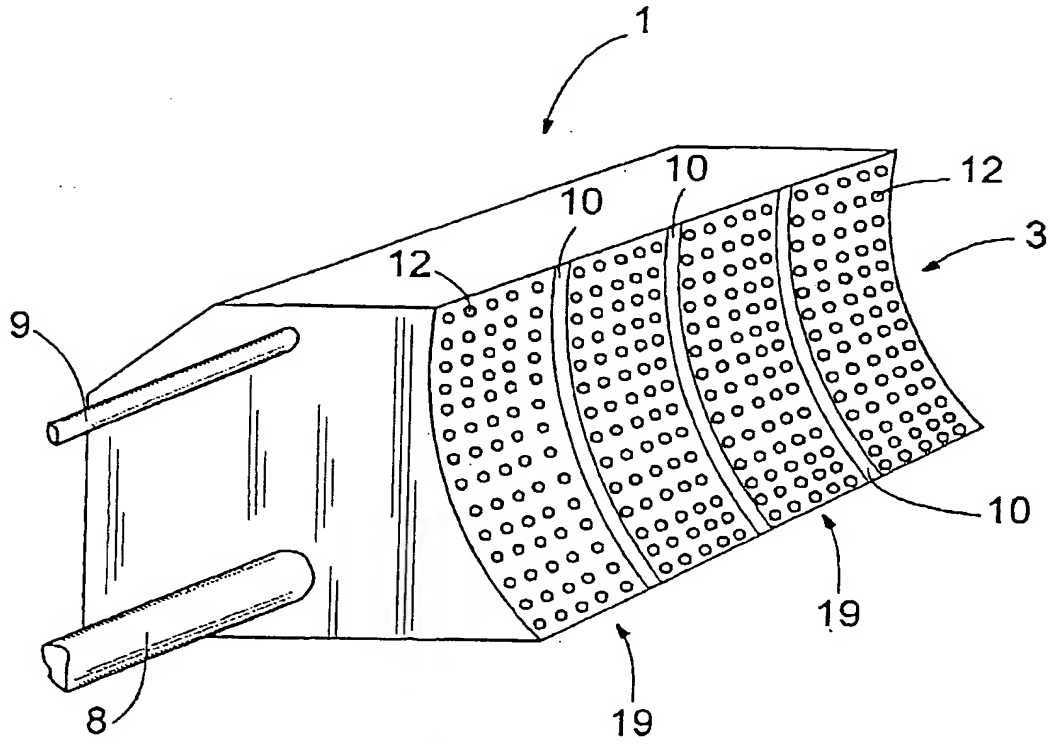


FIG. 1

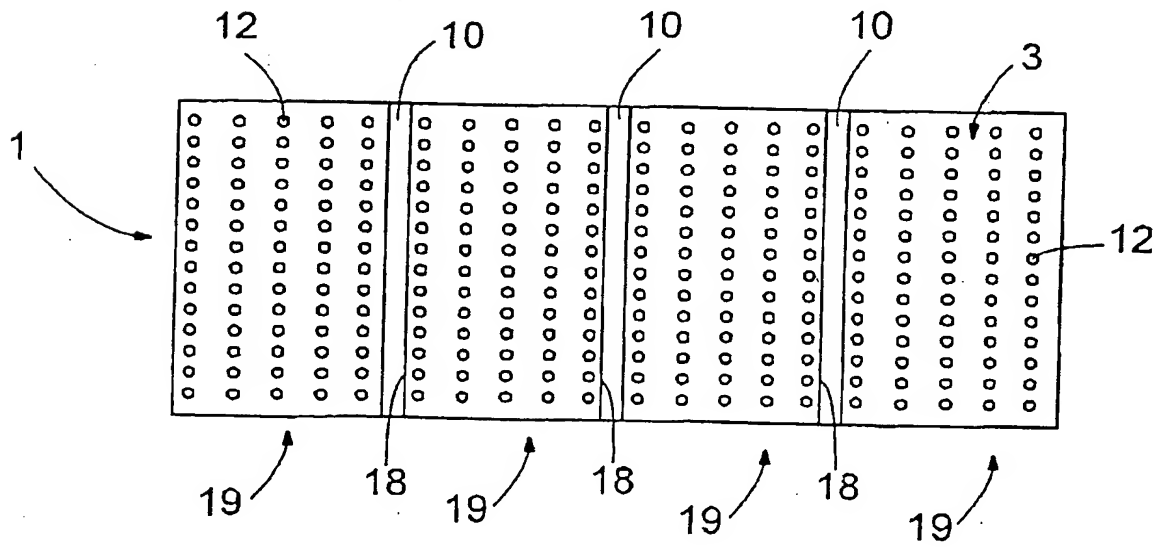


FIG. 3

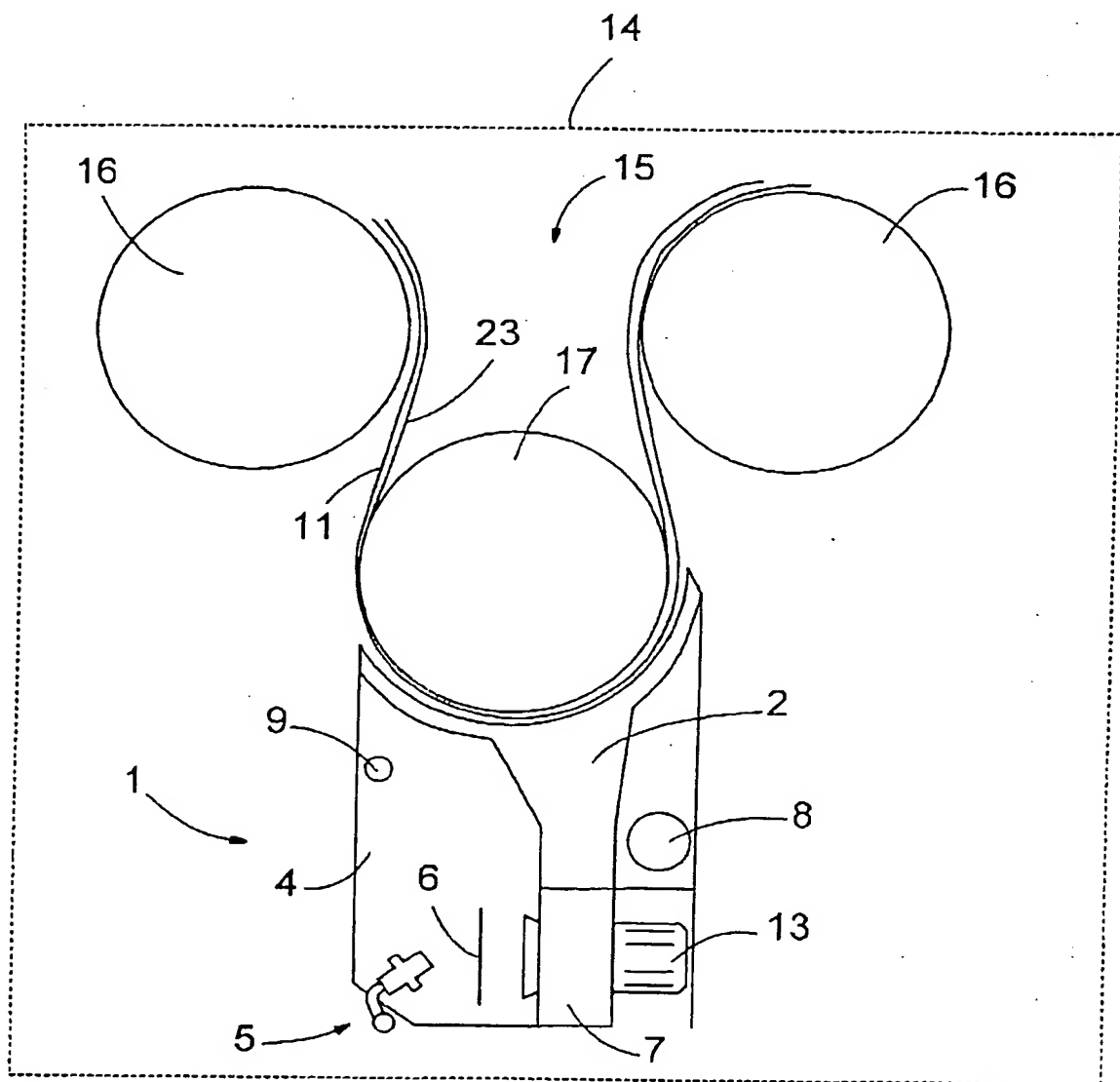
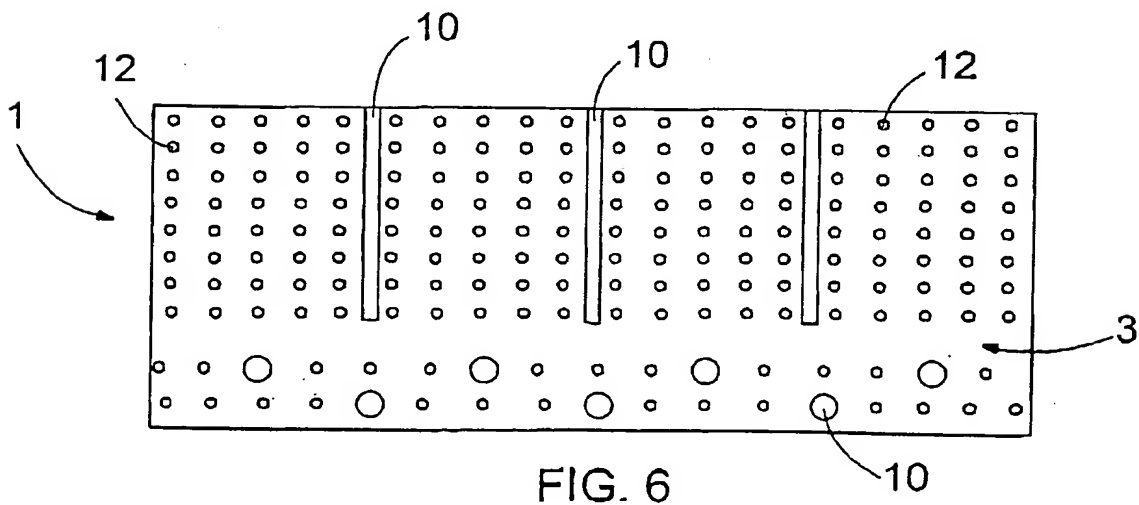
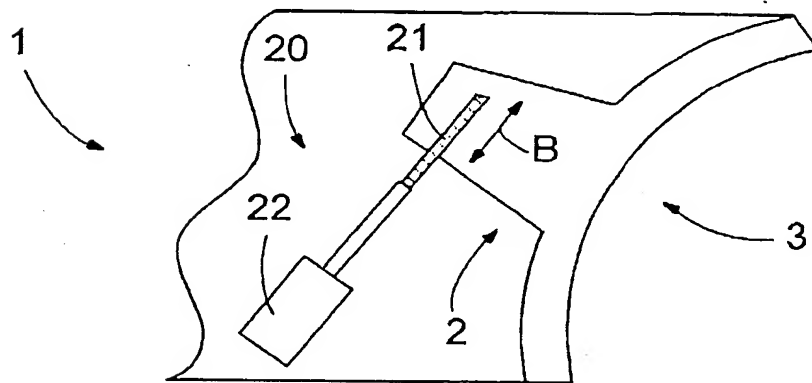
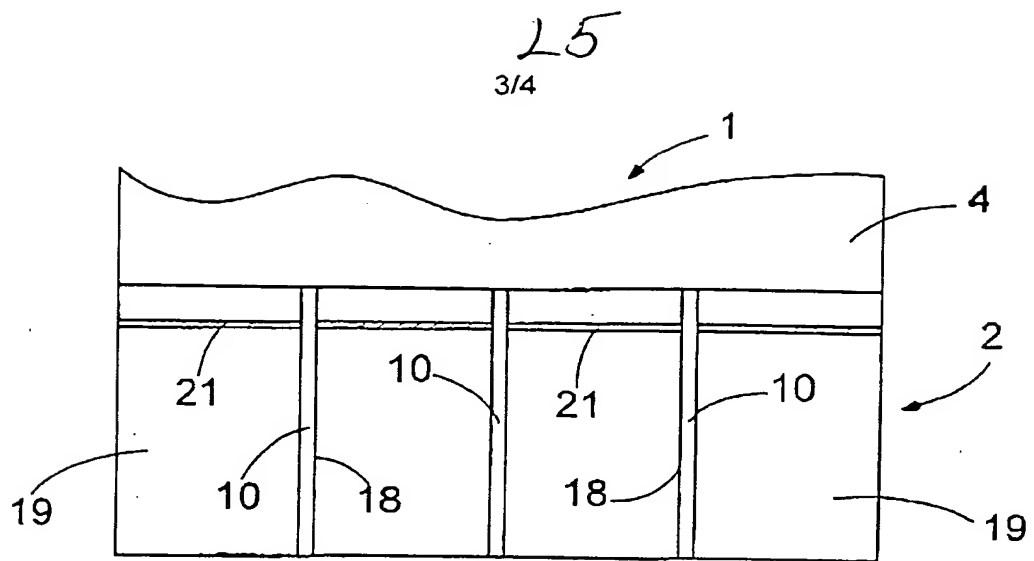


FIG. 2





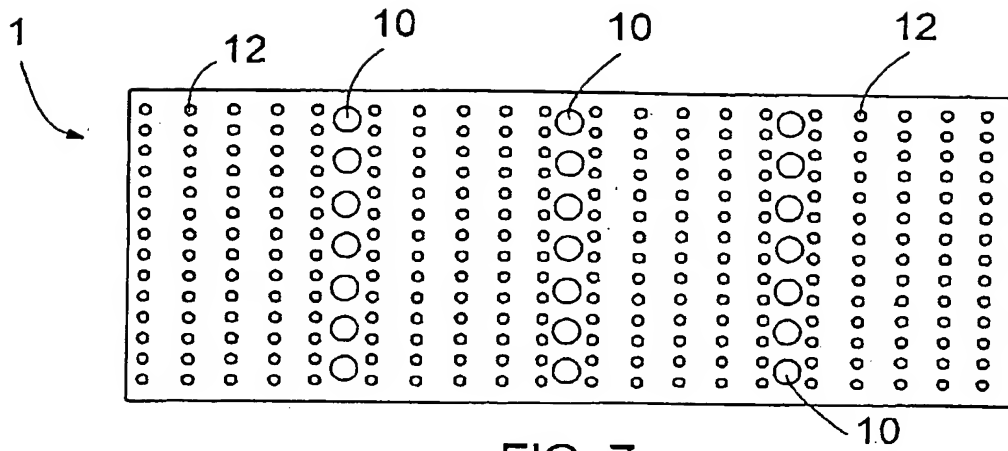


FIG. 7